

**2010年中华人民共和国普通高等学校
联合招收华侨、港澳地区、台湾省学生入学考试
物 理**

本试卷共 9 页，满分 150 分，考试用时120分钟。

题号	一	二								总分
		14	15	16	17	18	19	20	21	
分数										

一、选择题：本题共13小题，每小题4分，共52分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的，把所选项前的字母填在题后括号内。

1、均匀光滑球夹在竖直墙和长木板之间，长木板的下端连有一固定转动轴。初始时木板位置如图所示，小球与木板均静止。分别用 F_1 和 F_2 表示小球对竖直墙压力和对长木板压力的大小，在将长木板从图中位置缓慢地转到水平位置的过程中（ ）

- (A) F_1 、 F_2 都逐渐减小 (B) F_1 、 F_2 都逐渐增大
(C) F_1 逐渐减小， F_2 逐渐增加 (D) F_1 逐渐增大， F_2 逐渐减小

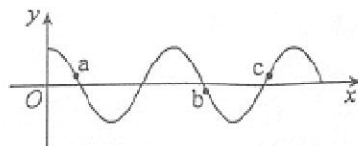


2、自同一点以相同的初速度先后竖直向上抛出两个物体 a 和 b 。分别用 Δh 和 $|\Delta v|$ 表示在同一时刻物体 a 、 b 的高度差和速度差的绝对值，在物体 b 被抛出至两物体相撞这一段时间内（ ）

- (A) Δh 不断减小， $|\Delta v|$ 也在不断减小
(B) Δh 不断减小， $|\Delta v|$ 保持不变
(C) Δh 在 a 到达最高点以前保持不变，到达最高点以后不断减小， $|\Delta v|$ 始终不断减小。
(D) Δh 在 a 到达最高点以前保持不断，到达最高点以后不断减小， $|\Delta v|$ 保持不变。

3、右图为一列沿 x 轴传播的简谐横波在某一时刻的波形图，其中 a 、 b 、 c 质点的位置如图所示，由此可以推出此刻（ ）

- (A) a 、 b 两质点的速度方向相反
(B) a 、 c 两质点的速度方向相同
(C) a 、 b 两质点的加速度方向相反
(D) b 、 c 两质点的加速度方向必定相同



4、一质量均匀的木棒，上端固定在一水平轴上，且可绕轴无摩擦转动。初始时木棒自由下垂，现在木棒下端用一水平力 F 缓慢拉动该棒，并用 M 表示力 F 对轴的力矩，在将木棒由竖直方向拉至接近水平方向的过程中（ ）



- (A) F 不断增大， M 不断减小 (B) F 不断减小， M 不断减小
(C) F 不断减小， M 不断增大 (D) F 不断增大， M 不断增大

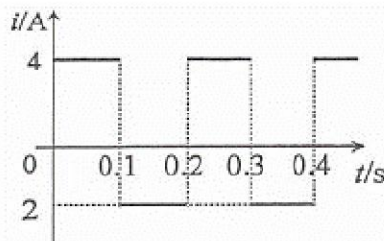
5、两个电荷量分别为 Q_1 、 Q_2 的点电荷，距离为 $3l$ 。 M 为 $Q_1 Q_2$ 连线上的一点，与 Q_1 的距离为 l ； N 为 $Q_1 Q_2$ 连线的延长线上的一点，与 Q_2 的距离也为 l ，如图所示，已知 M 、 N

两点的电场强度大小相等，方向相同，则 $\frac{Q_1}{Q_2}$ 等于 ()

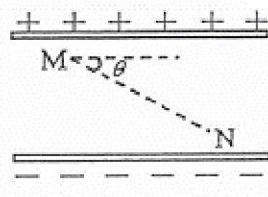
- (A) $\frac{3}{5}$ (B) $-\frac{3}{5}$ (C) $\frac{4}{3}$ (D) $-\frac{4}{3}$

6、一交流电电流随时间变化规律如图所示，则此交流电电流的有效值为 ()

- (A) $\sqrt{2}A$ (B) $\frac{3}{2}\sqrt{2}A$
(C) $2\sqrt{2}A$ (D) $\sqrt{10}A$



7、已知平行板电容器的电容为 C ，带电量为 Q ，上极板带正电，两板间距离为 d 。现将一个试探电荷 $+q$ 由极板间的 M 点移动到 N 点， MN 间距离为 s ， MN 连线与极板间的夹角为 $\theta = 30^\circ$ ，如图所示。则该过程中电场力对试探电荷做的功是 ()



- (A) $\frac{qsC}{Qd}$ (B) $\frac{qsQ}{Cd}$ (C) $\frac{qsQ}{2Cd}$ (D) $\frac{qsC}{2Qd}$

8、2007年欧洲天文学家宣布，在太阳系之外发现了一颗可能适合人类居住的行星，命名为“格利斯581c”。该行星的直径约为地球的1.5倍，质量约为地球的5倍。由此可以计算出在“格利斯581c”表面，由引力而产生的加速度 g' 与地球表面重力加速度 g 的比值， $\frac{g'}{g}$ 约为 ()

- (A) 11 (B) 3.3 (C) 2.2 (D) 0.45

9、下面 A 、 B 、 C 、 D 四个图中，虚线上方空间均有方向垂直于纸面向内的匀强磁场； A 、 B 二图中各有一正方形导线框， C 、 D 二图中各有一圆心角为 90° 的扇形导线框；各线框均可绕位于虚线上，且垂直于纸面的轴 (O) 以匀角速度转动。若在 $t=0$ 时各线框的初始位置如图，转动方向如图中箭头所示，感应电流 i 的方向以从框上的 P 点流向 O 点时为正，各线框的转动周期均为 T 。则 A 、 B 、 C 、 D 四个图中，与图1的 $i-t$ 图线相对应的是 ()

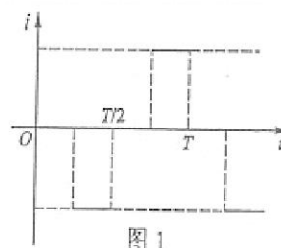
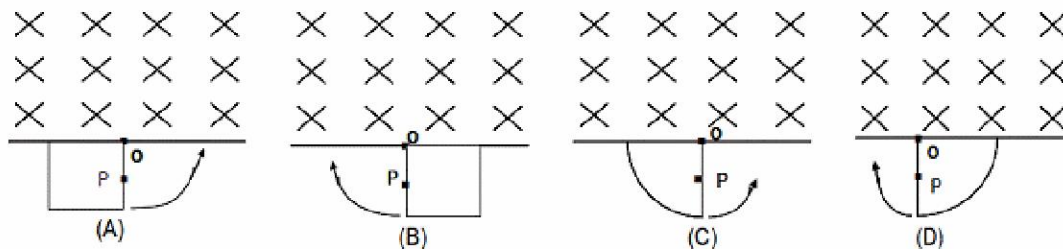


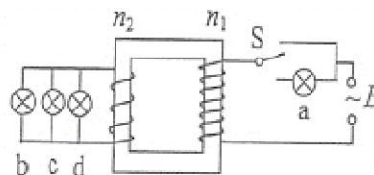
图 1



10、图为一理想变压器，其原线圈与副线圈的匝数比为 $n_1:n_2=3:1$ ； a 、 b 、 c 、 d 为4个完全相同的小灯泡， E 为输出电压值固定的交流电源， S 为单刀双掷开关。已知当 S 向

上闭合时, b 、 c 、 d 三个小灯泡都能正常发光, 则当 S 向下闭合时 ()

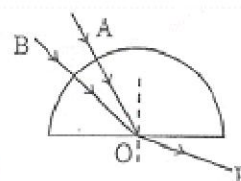
- (A) 4 个小灯泡都能正常发光
(B) 4 个小灯泡都比正常发光时要暗
(C) a 能正常发光, b 、 c 、 d 比正常发光时要暗
(D) b 、 c 、 d 能正常发光, a 比正常发光时要暗



11、一个足够大的平面网格与一个长、宽均为 6cm 的光屏相距 18cm, 中间有一焦距为 4cm 的凸透镜, 三者均竖直放置, 相互平行且共轴。移动透镜, 可在屏上得到网格清晰的放大像。若网上相邻两个方格中心的横向与纵向距离均为 1mm, 则屏上的方格数为 ()

- (A) 14400 (B) 3600 (C) 900 (D) 400

12、如图, 红光和紫光以不同的角度沿半径方向从空气射向半圆形玻璃砖的圆心 O , 它们的出射光线恰好都沿 OP 方向。设红光和紫光在玻璃中穿行的时间分别为 t_1 和 t_2 , 则 ()



- (A) AO 是红光, $t_1 < t_2$ (B) AO 是紫光, $t_1 < t_2$
(C) AO 是红光, $t_1 > t_2$ (D) AO 是紫光, $t_1 > t_2$

13、 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 经 3 次 α 衰变和 2 次 β 衰变得到原子核 X , X 的符号是 ()

- (A) ${}^{226}_{88}\text{X}$ (B) ${}^{226}_{84}\text{X}$ (C) ${}^{232}_{88}\text{X}$ (D) ${}^{232}_{84}\text{X}$

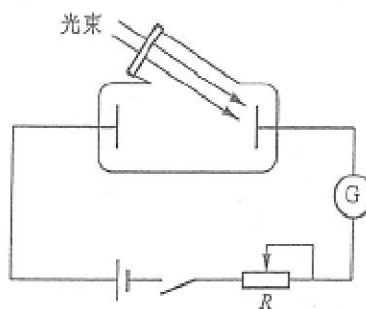
二、普通题。本大题共 98 分, 分为两组: 第一组为必答题, 14~17 题; 第二组为选答题, 18~21 题, 从四题中任选做三题。请按各题要求作答, 如多做, 则按前三题计分。解答 16~21 题时应写出必要的文字说明、方程式和主要的演算步骤, 只写出最后答案, 不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

第一组

14、(6 分)

图中各仪器均完好, 有一束单色光照射到光电管的阴极上。闭合开关后, 即使将可变电阻 R 的阻值调为零, 检流计 G 中仍无电流通过。电路中没有光电流的原因可能是_____。(填入相应的字母)

- (A) 入射光线的强度不够
(B) 照射时间不够长
(C) 电源的正负极接反了
(D) 入射光的波长不够短



15、(14 分)

为了测量干电池的电动势 E 和内阻 r , 现给定仪器如下:

两节干电池, 电动势分别为 E_1 、 E_2 , 内阻分别为 r_1 、 r_2 。在试验不确定度允许的范围

内，可以认为 $E_1 = E_2 = E$ ， $r_1 = r_2 = r$ ，已知 E 为 $1.4 \sim 1.6V$ ， r 为 $0.8 \sim 1.2\Omega$ 。

固定电阻 R_1 和 R_2 ，阻值分别为 2.0Ω 与 10Ω 。选用其中的一个电阻，使试验结果较为准确。

电流表 G ，量程为 $0.6A$ ，内阻 $R_A = 0.5\Omega$ 。

单刀单掷开关 S_1 和 S_2 。

要求：①画出实验原理电路图，并将相应的开关及固定电阻的名称标在图中。

②完成以下步骤：

i) 如图连接电路。断开 S_1 、 S_2

ii) _____，记下此时电流表的示数 I_1

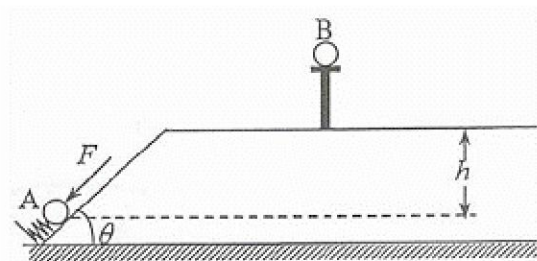
iii) _____，记下此时电流表的示数 I_2

③可以求出 $E =$ _____， $r =$ _____。

16、（17分）

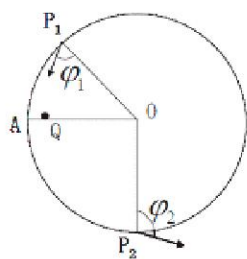
如图，地面上有一水平高台，其左侧边是一个倾斜角为 $\theta = 45^\circ$ 的光滑斜面，斜面低端固定有一劲度系数为 $k = 5.0 \times 10^3 N/m$ 的弹簧，斜面上有一质量为 $m_A = 6.0 \times 10^{-2} kg$ 的小球 A 。用一与斜面平行的力 F 推动小球，使弹簧压缩。当小球静止在与高台表面的垂直距离为 $h = 1.0m$ 处时，推力的大小为 $100N$ 。突然撤去此推力，小球 A 从斜面上端飞出，并

恰在其飞行的最高点与另一静止在支架上的质量为 $m_B = 3.0 \times 10^{-2} \text{ kg}$ 的小球 B 发生弹性正碰，最后小球 A 、 B 分别落在高台上的 N 和 N' （图中未画出）。求 NN' 间的距离 s 。（取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ）



17、（16分）

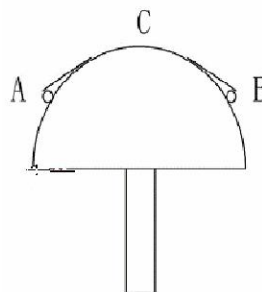
图中圆形区域内有垂直于纸面的匀强磁场，圆心为 O ；半径为 R 。一薄铅板与半径 OA 位置重合。一带电粒子从 P_1 点射入磁场后，在 Q 点垂直穿入铅板并垂直穿出，再从点 P_2 射出磁场。已知入射方向与 OP_1 的夹角为 φ_1 ，出射方向与 OP_2 的夹角为 φ_2 ， $AQ = d$ ，求粒子通过铅板后与通过铅板前速度大小的比值。



第二组

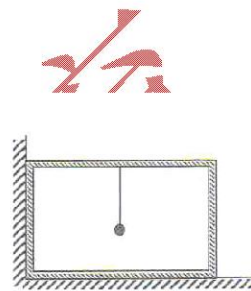
18（15分）

如图，可视为质点的两个小球 A 和 B 分别系在一根不可伸长的轻绳两端， A 球质量 m_A 大于 B 球质量 m_B 。轻绳跨在一个光滑半圆柱体上，半圆柱体固定在上表面水平的支架上，绳的长度恰为半圆弧长的 $\frac{2}{3}$ 。初始时， A 、 B 球等高。将两球从静止释放，当 B 球到达半圆上最高点 C 时，它对半圆柱体的压力刚好等于其重力的一半。求 $m_B : m_A$



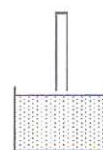
19. (15分)

如图,光滑水平面上有一箱子,其左侧靠墙;箱内壁顶上悬挂有一摆长为 $l=1.0m$ 的摆。现向左拉动摆球(可视为质点),使摆线水平拉紧;然后将摆球从静止释放。若摆球质量与箱子质量之比为 $1:4$,摆动过程中与箱壁无撞击,当摆球第一次摆过最低点后达到右方的最高点时,球与箱顶的距离 h 是多少?



20. (15分)

如图,一质量为 $m=7.0\times 10^{-2}kg$ 、长为 $l=0.50m$ 、横截面积为 $S=2.0\times 10^{-4}m^2$ 的玻璃管开口向下,置于压强为 $P=1.0\times 10^5Pa$ 的空气中。现在外力的控制下,将此玻璃管缓慢地竖直放入密度为 $\rho=1.4\times 10^4kg/m^3$ 的液体中。放入的过程中管内没有空气跑出,管内气体温度不变。问当管在液体中所受的浮力与重力相等时,管的下口与管外液面的距离是多少?(重力加速度 $g=10m/s^2$,最后结果保留两位小数。)



21、(15 分)

距地面高为 h 处有一水平放置的 U 形光滑金属导轨 $abcd$ ，其中 ab 、 cd 两边等长且均与 bc 边垂直， bc 边长为 l 。整个导轨处于匀强磁场中，磁感应强度的大小为 B ，方向竖直向上。一质量为 m 的细金属棒放在导轨上且与 bc 边平行，如图。现给金属棒一与 bc 边垂直的水平初速度，使其沿导轨的 ba 、 cd 两边向远离 bc 边的方向运动。已知金属棒脱离导轨飞出后，落地处与 a 、 d 连线的水平距离为 s ，求从开始运动到脱离导轨的过程中，流过金属棒的电荷量 Q 。(重力加速度为 g ，不计空气阻力)

